Fisher
Bioblock Scientific
Parc d'innovation - BP 50111 - F67403 illkirch cedex

France
tél 03 88 67 14 14
fax 03 88 67 11 68
email infos@bioblock.fr
www.bioblock.com

Belgique / België
tél 056 260 260
fax 056 260 270
email belgium@bioblock.com
www.be.fishersci.com

Mode d'emploi

Tube ubbelohde à thermistance

Gebrauchsanleitung ..... Seite 1 7

Wichtige Hinweise: Die Gebrauchsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme der Ubbelohde Viskosimeter bitte sorgfältig lesen und beachten. Aus Sicherheitsgründen dürfen die Ubbelohde Viskosimeter ausschließlich nur für die in dieser Gebrauchsanleitung beschriebenen Zwecke eingesetzt werden.

Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte.

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Angaben sind zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Daten. Es können jedoch von SCHOTT sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen, als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen der verschiedenen Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen an den Ubbelohde Viskosimetern vorgenommen werden, ohne dass die beschriebenen Eigenschaften beeinflusst werden.

Operating Instructions ..... Page 9 ... 15

Important notes: Before initial operation of the Ubbelohde Viscometers please read and observe carefully the operating instructions. For safety reasons the Ubbelohde Viscometers may only be used for the purposes described in these present operating instructions.

Please also observe the operating instructions for the units to be connected.

All specifications in this instruction manual are guidance values which are valid at the time of printing. However, for technical or commercial reasons or in the necessity to comply with the statuary stipulations of various countries, SCHOTT may perform additions to the Ubbelohde Viscometers without changing the described properties.

Mode d'emploi ..... Page 17 ... 23

Instructions importantes: Prière de lire et d'observer attentivement le mode d'emploi avant la première mise en marche des Viscosimètres selon Ubbelohde. Pour des raisons de sécurité, les Viscosimètres selon Ubbelohde pourront être utilisés exclusivement pour les usages décrits dans ce présent mode d'emploi.

Nous vous prions de respecter également les modes d'emploi pour les appareils à connecter.

Toutes les indications comprises dans ce mode d'emploi sont données à titre indicatif au moment de l'impression. Pour des raisons techniques et/ou commerciales ainsi qu'en raison des dispositions légales existantes dans les différents pays, SCHOTT se réserve le droit d'effectuer des suppléments concernant les Viscosimètres selon Ubbelohde qui n'influencent pas les caractéristiques décrits.

Manual de instrucciones ..... Página 25 ... 31

Instrucciones importantes: Primeramente, lean y observen atentamente el manual de instrucciones antes de la primera puesta en marcha de los Viscosímetros de Ubbelohde. Por razones de seguridad, los Viscosímetros de Ubbelohde deben ser empleado para los objetivos descritos en este manual de instrucciones.

Por favor, respeten las indicaciones descritas en los manuales de instrucciones de los equipos antes de conectarlos.

Todos los datos contenidos en este manual de instrucciones son datos orientativos que están en vigor en el momento de la impresión. Por motivos técnicos y/o comerciales, así como por la necesidad de respetar normas legales existentes en los diferentes países, SCHOTT puede efectuar modificaciones concernientes a los Viscosímetros de Ubbelohde sin cambiar las características descritas.

Mode d'emploi

Viscosimètre selon Ubbelohde
avec capteurs TC et tube de nettoyage

Viscosimètre selon Ubbelohde
avec tube de nettoyage

TABLE DES MATIERES **PAGE**

1	Description	19
2	Préparation de l'échantillon	19
3	Sélection du tube capillaire	19
4	Nettoyage du viscosimètre	19
5	Remplissage du viscosimètre	19
6	Adaptation de l'échantillon à la température du bain	20
7	Exécution de la mesure automatique	20
8	Exemple d'une mesure	20
9	Evaluation de la viscosité	21
10	Exemple d'évaluation	21
11/13	Mesures et constantes de l'unité	21, 23
12/14	Tableau de la correction d'énergie cinétique (HC)	22, 23

Ubbelohde Viskosimeter
mit TC- Sensoren und Reinigungsrohr

Ubbelohde Viscometer
with TC sensors and cleaning tube

Viscosimètre selon Ubbelohde
avec capteurs TC et tube de nettoyage

Viscosímetro de Ubbelohde
con sensores TC y tubo de limpieza

Ubbelohde Viskosimeter
mit Reinigungsrohr

Ubbelohde Viscometer
with cleaning tube

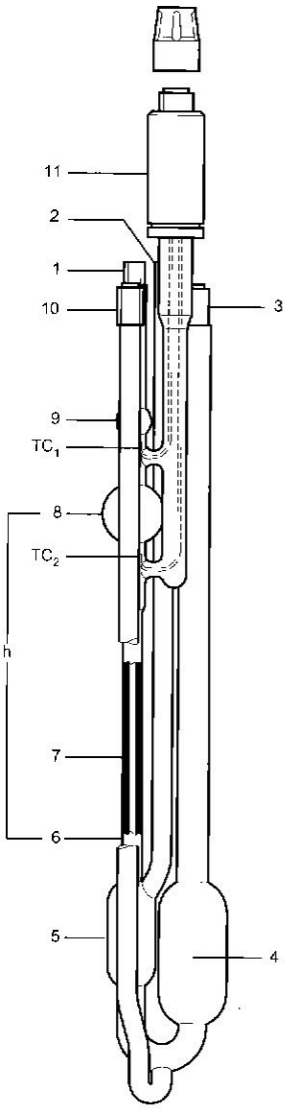
Viscosimètre selon Ubbelohde
avec tube de nettoyage

Viscosímetro de Ubbelohde
con tubo de limpieza

1 Kapillarrohr
Capillary tube
Tube avec capillaire
Tubo con capilar

2 Belüftungsrohr
Venting tube
Tube de ventilation
Tubo de ventilacion

3 Befüllrohr
Filling tube
Tube de remplissage
Tubo de llenado



4 Vorratsgefäß
Reservoir
Réservoir
Reservorio

5 Niveaugefäß
Reference level vessel
Récipient de détente
Bola de nivel

6 Kugelkalotte
Dome-shaped top part
Calotte sphérique
Cúpula esférica

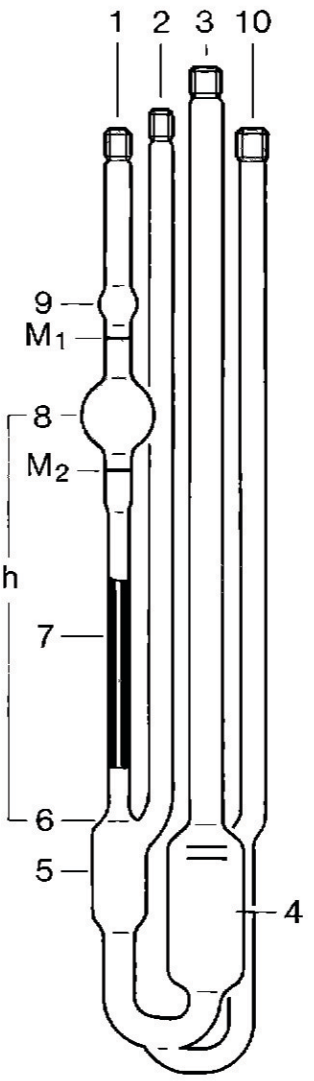
7 Kapillare
Capillary
Tube capillaire
Capilar

8 Messgefäß
Measuring sphere
Boule de mesure
Bola de medición

9 Vorlaufkugel
Pre-run sphere
Boule d'entrée
Bola de entrada

10 Reinigungsrohr
Cleaning tube
Tube de nettoyage
Tubo de limpieza

11 Steckschraubkappe
Plug-in screw cap
Chapeau à vis
Tapa roscada enchufable



TC1 Obere Ringmessmarke
Upper timing mark
Marque annulaire supérieure
Marca anular superior

TC2 Untere Ringmessmarke
Lower timing mark
Marque annulaire au-dessous
Marca anular inferior

1 Description

Les viscosimètres sont constitués principalement par les quatre parties tubulaires, le tube avec capillaire (1), le tube de ventilation (2), le tube de remplissage (3), le réservoir (4), le récipient de détente (5), le tube capillaire (7) avec la boule de mesure (8), la boule d'entrée (9) et le tube de nettoyage (10). Au-dessus et au-dessous de la boule de mesure (8), les marques annulaires M_1 et M_2 ou les capteurs TC (TC_1 et TC_2) sont gravées sur le tube avec capillaire (1). Ces marques définissent non seulement le débit de l'échantillon, mais aussi la pression hydrostatique moyenne h. Le tube capillaire (7) se termine dans la partie supérieure, réalisée comme calotte sphérique (6), du récipient de détente (5). Par la surface intérieure de cette calotte sphérique (6), l'échantillon s'écoule du tube capillaire (7) sous forme d'un film mince (niveau sphérique suspendu).

Le tube de nettoyage (10) sert au raccordement du dispositif de rinçage automatique de viscosimètre AVS 24 de SCHOTT-GERÄTE. Le câble est introduit et vissé dans le chapeau à vis (11) pour raccordement (Viscosimètre selon Ubbelohde avec capteurs TC) aux appareils de mesure AVS 440 ou AVS 500 de SCHOTT-GERÄTE.

2 Préparation de l'échantillon

Les échantillons à viscosité réduite sont à passer, avant la mesure, à travers un filtre de verre SCHOTT (10 ... 100 µm), et les échantillons à viscosité élevée à travers un tamis de 0,3 mm de largeur de maille (tissu de tamisage d'essai 0,2 DIN 4188). Les échantillons dont le point de solidification selon DIN 51 583 ou le point de coulée selon DIN 51 597 n'est pas de 30 °C, au moins, au-dessous de la température d'essai, doivent être portés à 50 °C avant la mesure.

3 Sélection du tube capillaire

Le diamètre du tube capillaire est à choisir de telle sorte que l'incertitude inhérente à la correction d'énergie cinétique HC (HC = Hagenbach-Couette Korrektion) ne dépasse pas les erreurs admises pour le chronométrage (voir tableau). Pour les mesures de précision, les secondes de correction entre parenthèses ne devraient donc pas être utilisées. Le cas échéant, il est à utiliser un viscosimètre avec un tube capillaire d'un diamètre plus petit.

4 Nettoyage du viscosimètre

Avant le premier usage, nettoyer à 15 % de H_2O_2 et 15 % HCl. Ensuite, rincer le viscosimètre avec un solvant approprié. Il doit être parfaitement sec et exempt de poussière, et il peut être utilisé ainsi pour les mesures automatiques.

5 Remplissage du viscosimètre

Environ 20 ml de l'échantillon (en cas de Viscosimètres selon Ubbelohde avec capteurs TC, environ 22 ml) sont introduits à l'aide d'une seringue perdue, par la partie du soi-disant accouplement Luer-Lok tournée vers le viscosimètre, ou aspirés, à l'aide de la conduite d'aspiration avant être insérée dans cet accouplement, par le dispositif de rinçage automatique de viscosimètre AVS 24.

6 Adaptation de l'échantillon à la température du bain

Après remplissage, le viscosimètre est accroché avec son support type no. 053 92 (en cas de Viscosimètre selon Ubbelohde avec tube de nettoyage) ou type no. 053 93 (en cas de Viscosimètre selon Ubbelohde avec capteurs TC) dans un thermostat transparent de SCHOTT-GERÄTE. Si l'on veut utiliser à fond la précision de mesure du viscosimètre, le thermostat doit sans faute maintenir constante la température de mesure à ± 0,01 °C ce qui est possible avec **les thermostats transparents de SCHOTT-GERÄTE**. Des différences de température de 0,1 °C peuvent entraîner, pour les huiles minérales, déjà une erreur de 0,6 %. La mesure ne saurait être effectuée qu'après un délai d'attente d'environ 10 minutes (en fonction de Δ T entre la température ambiante et la température de mesure). Ce délai d'attente peut être préprogrammé pour les appareils de mesure AVS 310, AVS 400 et AVS 440 (voir mode d'emploi respectif).

7 Mesure automatique

Les instruments de mesure automatique de viscosité par SCHOTT-GERÄTE (voir brochure AVS) remplacent l'exécution manuelle décrite ci-dessus de la mesure de viscosité. Les erreurs de mesure subjectives sont éliminées, et les temps mesurés sont consignés dans un document imprimé. Pour exécuter la mesure, prière de consulter le mode d'emploi de l'appareil de mesure respectif. Les Viscosimètres selon Ubbelohde avec capteurs TC et tube de nettoyage ne peuvent être utilisés que dans les appareils de mesure de la série de fabrication AVS 440 et AVS 500, tandis que les autres Viscosimètres selon Ubbelohde avec tube de nettoyage peuvent être utilisés dans tous les appareils des séries de fabrication AVS 310, AVS 400 et AVS 440.

8 Exemple d'une mesure

Précision de mesure désirée pour températures d'essai 10 ... 30 °C: [%]		**± 1**	**± 0,5**	**± 0,1**
Stabilité de température nécessaire du thermostat	[°C]	± 0,1	± 0,05	± 0,01
Précision des lectures au thermomètre de contrôle	[°C]	± 0,05	± 0,03	± 0,005
Durée de températion	[min]	15	15	15
Déviation admise de la position verticale du viscosimètre	[°]	4,5	3,3	1,5
Durée de passage minimum[1)]	[s]			
dans le tube capillaire I		250	350	650
dans le tube capillaire II		100	135	240
dans le tube capillaire III		100	100	100
Erreur maximum admissible du chronométrage	[%]	± 0,33	± 0,17	± 0,03
Nombre nécessaire des mesures individuelles	[%]	4	4	4
Déviation admise entre les mesures	[%]	± 1	± 0,5	± 0,1

Dans les mesures automatiques, on atteint une précision plus grande, parce que certains paramètres tels que les erreurs de lecture, erreurs de montre, etc., sont supprimés.

[1)] Choisie de telle sorte que l'incertitude inhérente à la correction d'énergie cinétique (HC) ne dépasse pas l'erreur admise pour le chronométrage.

9 Evaluation de la viscosité

Le nombre de secondes indiqué pour les divers tubes capillaires dans les tableaux pour les corrections d'énergie cinétique (HC) est à déduire de la durée de passage déterminée. Les valeurs intermédiaires peuvent être interpolées.

Dans les mesures absolues, la durée de passage corrigée donne directement la viscosité cinématique en centistokes (mm^2/s) *) en le multipliant par la constant K.

$$\nu = K\,(t - \vartheta)$$

La constante K du viscosimètre est indiquée dans le certificat d'étalonnage du fabricant de tube viscosimétrique capillaire.

10 Exemple d'évaluation

Viscosimètres selon Ubbelohde Type no. 540 .., 541 .., 542 .., 543 .., 544 ..

Capillaire I			
Constante		= 0,01000	
Durée de passage (moyenne)		= 180,00	[s]
Correction d'énergie cinétique (HC) pour 180,00 s		= 0.30	[s]
Viscosité cinématique	ν	= $K\,(t - \vartheta)$	
		= 0,01•(180,00 − 0,30)	
		= 1,797	[mm^2/s]*

*) jusqu'à présent centistokes [cSt]; 1 [cSt] = 1 [mm^2/s]

Pour les viscosimètres selon Ubbelohde de SCHOTT-GERÄTE, les mêmes secondes de correction (correction d'énergie cinétique HC) sont valables pour les diamètres identiques des tubes capillaires. Une nouvelle détermination de la correction d'énergie cinétique (HC) n'est pas nécessaire, si des viscosimètres de SCHOTT-GERÄTE de diamètre identique du tube capillaire sont remplacés. L'appareil de mesure AVS 440 peut, sur demande, calculer automatiquement la correction d'énergie cinétique (HC) selon la formule sur laquelle sont basés les tableaux (voir mode d'emploi AVS 440).

11 Mesures et constantes

Viscosimètres selon Ubbelohde ISO 3105, DIN 51 562, BS 188 / NFT 60-100
Type no. 540 .., 541 .., 542 .., 543 .., 544 ..

No. de réf.	Tube capillaire no.	Tube capillaire $\varnothing_i$ (mm)	Constante K (environ)	Limites de mesures mm^2/s (cSt) (environ)		
... 00	0	0,36	0,001	0,2	à	1,2
... 03	0c	0,46	0,003	0,5	à	3
... 01	0a	0,53	0,005	0,8	à	5
... 10	I	0,63	0,01	1.2	à	10
... 13	Ic	0,84	0,03	3	à	30
... 11	Ia	0,95	0,05	5	à	50
... 20	II	1,13	0,1	10	à	100
... 23	IIc	1,50	0,3	30	à	300
... 21	IIa	1,69	0,5	50	à	500
... 30	III	2,01	1	100	à	1000
... 33	IIIc	2,65	3	300	à	3000
... 31	IIIa	3,00	5	500	à	5000
... 40	IV	3,60	10	1000	à	10000
... 43	IVc	4,70	30	3000	à	30000
... 41	IVa	5,34	50	6000	à	30000
... 50	V	6,40	100	au-dessus de 10000		

*) jusqu'à présent centistokes [cSt]; 1 [cSt] = 1 [mm^2/s]

12 Tableau de la correction d'énergie cinétique (HC)

Viscosimètres selon Ubbelohde ISO 3105, DIN 51 562, BS 188 / NFT 60-100
Type no. 540 .., 541 .., 542 .., 543 .., 544 ..

Secondes de correction[1]:

Durée de passage [s]	Capillaire no. 0	0c	0a	I	Ic	Ia	II
40	– [2]	– [2]	– [2]	(1,03)	0,45	0,15	
50	– [2]	– [2]	– [2]	(3,96)	0,66	0,29	0,10
60	– [2]	– [2]	– [2]	(2,75)	0,46	0,20	0,07
70	– [2]	– [2]	– [2]	(2,02)	0,34	0,15	0,05
80	– [2]	– [2]	(4,78) [2]	(1,55)	0,26	0,11	0,04
90	– [2]	– [2]	(3,78) [2]	1,22	0,20	0,09	0,03
100	– [2]	(7,07) [2]	(3,06) [2]	0,99	0,17	0,07	0,02
110	– [2]	(5,84) [2]	(2,53)	0,82	0,14	0,06	0,02
120	– [2]	(4,91) [2]	2,13	0,69	0,12	0,05	0,02
130	– [2]	(4,18) [2]	1,81	0,59	0,10	0,04	0,01
140	– [2]	(3,61) [2]	1,56	0,51	0,08	0,04	0,01
150	– [2]	(3,14) [2]	1,36	0,44	0,07	0,03	0,01
160	– [2]	2,76	1,20	0,39	0,06	0,03	0,01
170	– [2]	2,45	1,06	0,34	0,06	0,02	0,01
180	– [2]	2,18	0,94	0,30	0,05	0,02	0,01
190	– [2]	1,96	0,85	0,28	0,05	0,02	0,01
200	(10,33) [2]	1,77	0,77	0,25	0,04	0,02	0,01
225	(8,20)	1,40	0,60	0,20	0,03	0,01	0,01
250	(6,64)	1,13	0,49	0,16	0,03	0,01	< 0,01
275	(5,47)	0,93	0,40	0,13	0,02	0,01	< 0,01
300	4,61	0,79	0,34	0,11	0,02	0,01	< 0,01
325	3,90	0,66	0,29	0,09	0,02	0,01	
350	3,39	0,58	0,25	0,08	0,01	0,01	
375	2,95	0,50	0,22	0,07	0,01	0,01	
400	2,59	0,44	0,19	0,06	0,01	< 0,01	
425	2,30	0,39	0,17	0,05	0,01	< 0,01	
450	2,05	0,35	0,15	0,05	0,01	< 0,01	
475	1,84	0,31	0,13	0,04	0,01		
500	1,66	0,28	0,12	0,04	0,01		
550	1,37	0,23	0,10	0,03	0,01		
500	1,15	0,20	0,09	0,03	0,01		
650	0,98	0,17	0,07	0,03	< 0,01		
700	0,85	0,14	0,06	0,02	< 0,01		
750	0,74	0,13	0,05	0,02	< 0,01		
800	0,65	0,11	0,05	0,01			
850	0,57	0,10	0,04	0,01			
900	0,51	0,09	0,04	0,01			
950	0,46	0,08	0,03	0,01			
1000	0,42	0,07	0,03	0,01			

[1] Les secondes de correction indiquées se réfèrent à la constante théorique respective.
[2] **Ces** durées de passage ne devraient pas être appliquées pour les mesures de précision. Le cas échéant, il est à utiliser un viscosimètre avec un tube capillaire d'un diamètre plus petit.

13 Mesures et constantes

Viscosimètre selon Ubbelohde ISO 3105, ASTM D 2515
Type no. 545 ..

No. de réf.	Tube capillaire no.	Tube capillaire $\varnothing_i$ (mm)	Constante K (environ)	Plage de mesure mm^2/s (cSt) (environ)
... 00	0	0,24	0,001	0,3 à 1
... 03	0c	0,36	0,003	0,6 à 3
... 01	0b	0,46	0,005	1 à 5
... 10	I	0,58	0,01	2 à 10
... 13	Ic	0,78	0,03	6 à 30
... 20	II	1,03	0,1	20 à 100
... 23	IIc	1,36	0,3	60 à 300
... 30	III	1,83	1	200 à 1000
... 33	IIIc	2,43	3	600 à 3000
... 40	IV	3,27	10	2000 à 10000
... 43	IVc	4,32	30	6000 à 30000

* jusqu'à présent centistokes [cSt]; 1 [cSt] = 1 [mm2/s]

14 Tableau de la correction d'énergie cinétique (HC)

Viscosimètre selon Ubbelohde ISO 3105, ASTM D 2515
Type no. 545 ..

Secondes de correction[1]):

Temps de passage [s]	Tube capillaire 0	0b	0c	I	Ic
50	– [2])	(5,06) [2])	(6,69) [2])	(2,45) [2])	0,41
75	– [2])	2,25	2,98	1,09	0,18
100	(3,69) [2])	1,26	1,67	0,61	0,10
125	2,36	0,81	1,07	0,39	0,07
150	1,64	0,56	0,74	0,27	0,05
175	1,21	0,41	0,55	0,20	0,03
200	0,92	0,32	0,42	0,15	0,03
225	0,73	0,25	0,33	0,12	0,02
250	0,59	0,20	0,27	0,10	
275	0,49	0,17	0,22	0,08	
300	0,41	0,14	0,19	0,07	
325	0,35	0,12	0,16	0,06	
350	0,30	0,10	0,14	0,05	
375	0,26	0,09	0,12	0,04	
400	0,23	0,08	0,11	0,04	
425	0,20	0,07	0,09		
450	0,18	0,06	0,08		
475	0,16	0.06	0,07		
500	0,15	0,05			

[1]) Les secondes de correction indiquées se réfèrent à la constante théorique respective.
[2]) **Ces** durées de passage ne devraient pas être appliquées pour les mesures de précision. Le cas échéant, il est à utiliser un viscosimètre avec un tube capillaire d'un diamètre plus petit.

Typ / Type / Type / Tipo:

Serien Nr. / Serial no. / No. de série / N° de serie:

Bescheinigung des Herstellers

Wir bestätigen, dass das oben genannte Gerät gemäß DIN EN ISO 9001, Absatz 4.10.4 "Endprüfung" geprüft wurde und dass die festgelegte Qualitätsanforderung an das Produkt erfüllt wird.

Supplier's Certificate

We certify that the equipment EN ISO 9001, part 4.10.4 "Final inspection and testing" and that the specified requirements for the product are met.

Certificat du fournisseur

Nous certifions que le produit a été vérifié selon EN ISO 9001, partie 4.10.4 "Contrôles et essais finals" et que les exigences spécifiées pour le produit sont respectées.

Certificado del fabricante

Nosotros certificamos que el equipo verifica la producción conforme a EN ISO 9001, parte 4.10.4 "Inspección y control final" y que las especificaciones requeridas para el equipo son respetadas y cumplidas.